

**(19) Japan Patent Office (JP)**

**(12) Publication of Utility Model Application (U)**

**(11) Publication Number of Utility Model Application: Hei. 1-169314**

**(43) Date of Publication of Application: November 29, 1989**

## **Specification**

### **1. Title of the Invention**

#### **SLOW COOLING APPARATUS OF INJECTION-MOLDED ARTICLE**

### **2. Claim**

A slow cooling apparatus of an injection-molded article, characterized in that a slow cooling tunnel where temperature slowly decreases by plural heating members that are controlled independently is formed, and a slow speed conveyer conveying a molded article just after ejection from a high temperature portion to a low temperature portion is provided in the slow cooling tunnel.

### **3. Detailed Description of the Invention**

#### **(Industrial Field of Application)**

This invention relates to a slow cooling apparatus for slowly cooling a molded article after ejecting an injection-molded article from a mold.

#### **(Prior Art)**

In almost cases in the conventional injection molding, a molded article ejected from a molding machine is generally spontaneously cooled by allowing to stand the same at room temperature. However, as shown in the graph of Fig. 3, although a molded article is cooled in a mold, the molded article just after ejection has a temperature of about 80°C, and when the molded article is spontaneously cooled at room temperature (for example, 20°C), the molded

article is cooled to room temperature for about 4 minutes. The molded article causes shrinkage when cooling, and where there is difference in this shrinkage, scattering occurs in dimension. Further, there is difference in shrinkage between a large thickness portion and a small thickness portion even in one molded article, resulting in the cause of inner strain.

In view of the above, recently, extremely high dimensional precision is demanded to injection-molded articles in the field of, for example, electronic parts. Precision of 1/10 mm order was conventionally allowed, but recently, precision of 1/100 mm order is required.

In particular, in recent molding of plastics having special properties, called super engineering plastics, a mold temperature is high. As a result, difference to outside air temperature is large when a molded article is ejected from a mold, and inner strain or dimensional scattering due to difference in shrinkage is liable to occur.

(Problems that the Invention is to Solve)

In view of the above circumstances, the invention has an object to provide a slow cooling apparatus for slowly cooling a molded article just after ejection from a mold.

(Means for Solving the Problems)

That is, the invention relates to a slow cooling apparatus of an injection-molded article, characterized in that a slow cooling tunnel where temperature slowly decreases by plural heating members that are controlled independently is formed, and a slow speed conveyer conveying a molded article just after ejection from a high temperature portion to a low temperature portion is provided in the slow cooling tunnel.

**(Action)**

According to the slow cooling apparatus of the invention, a high temperature molded article just after ejection from a mold gradually passes from a high temperature portion to a low temperature portion in a slow cooling tunnel. During passing, the molded article is maintained to a determined temperature in the tunnel irrespective of the outside air temperature, and slow cooling is conducted.

**(Example)**

The example of the invention is described below according to the accompanying drawings.

Fig. 1 of the accompanying drawings is a perspective view of the slow cooling apparatus of an injection-molded article, showing one example of the invention; Fig. 2 is a sectional view taken along A-A line of Fig. 1; and Fig. 3 is a graph showing temperature change of molded articles in the case of cooling a molded article just after ejection from a mold using the slow cooling apparatus of Fig. 1, and in the case of spontaneously cooling by directly exposing to the outside air as in the conventional art.

As shown in Fig. 1 and Fig. 2, the slow cooling apparatus 10 of the injection-molded article forms a slow cooling tunnel 20 where six plural heating tunnels 21(21A, 21B, 21C, 21D, 21E and 21F) provided with an arc-shaped plate heater 25 so as to be capable of independently conducting temperature setting are connected in series, and temperature slowly decreases.

A belt conveyer 30 for conveying a high temperature molded article just after molding is arranged in the inside of the slow cooling apparatus 20, and moves at a constant low speed in B direction, i.e., toward a low temperature

portion from a high temperature portion, in the tunnel by a speed controller 31.

Temperature control in each heating tunnel 21 is conducted by a thermocouple 22. That is, a pyrometer 24 having been read an electrical signal due to temperature change at a temperature-sensitive portion 23 of the thermocouple 22 provided in the tunnel controls such that temperature of a preheater 25 becomes a predetermined temperature. In the drawings, 26 is a lead wire connecting the temperature-sensitive portion and the pyrometer.

In this example, the overall length of the slow cooling tunnel 20 is 10 m, and it is set such that temperature gradually decreases toward the direction of arrow B. Temperature of the heating tunnel 21A positioned at the tunnel inlet is 80°C which is the same temperature when ejecting the molded article, and decreases every 10°C toward the direction of arrow B. That is, the temperature is set to 70°C in the heating tunnel 21B, 60°C in the heating tunnel 21C, 50°C in the heating tunnel 21D, 40°C in the heating tunnel 21E, and 30°C in the heating tunnel 21F as the outlet, and the molded article is sent from the tunnel with 10°C difference to room temperature.

Conveyer speed of the belt conveyer 30 in the example is controlled to low speed of 45 cm/min, and consequently, the molded article passes through the slow cooling tunnel 20 in 25 minutes.

Fig. 3 is a graph showing temperature (solid line) in the state that the molded article passing through the slow cooling tunnel 20 is slowly cooled, compared with temperature (broken line) in the case of the conventional spontaneous cooling. As is well understood from Fig. 3, in the conventional spontaneous cooling, 80°C is quenched to ordinary temperature in 4 minutes, whereas in the case of using the slow cooling apparatus of the invention, it is

slowly cooled with a moderate curve until reaching to ordinary temperature taking 25 minutes.

Where it is necessary to further slowly cool, the object can be achieved by contriving, such as increasing the tunnel in the high temperature portion, or dropping speed of the conveyer.

(Effect)

As shown in the drawings and described above, according to the slow cooling apparatus of the invention, the molded article ejected from a mold is considerably slowly cooled, as compared with quenching by spontaneous cooling as conventionally employed. Therefore, shrinkage of the molded article becomes constant, and the problems of inner strain or dimensional scattering due to quenching are sufficiently solved. Thus, very useful invention on quality of a product could be provided.

#### **4. Brief Description of the Drawings**

Fig. 1 is a perspective view of the slow cooling apparatus of an injection-molded article, showing one example of the invention; Fig. 2 is a sectional view taken along A-A line of Fig. 1; and Fig. 3 is a graph showing temperature change of molded articles in the case of cooling a molded article just after ejection from a mold using the slow cooling apparatus of Fig. 1, and the case of spontaneously cooling by directly exposing to the outside air as in the conventional art.

10: Slow cooling apparatus

20: Slow cooling tunnel

21 (21A, 21B, 21C, . . . 21F): Heating tunnel

22: Thermocouple

30: Belt conveyer

# 公開実用平成 1—169314

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平1-169314

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)11月29日

B 29 C 45/17  
B 22 D 17/20  
B 29 C 35/16  
71/00

7258-4F  
Z-6411-4E  
8415-4F  
6845-4F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑭ 考案の名称 射出成形品の徐冷装置

⑮ 実 願 昭63-67282

⑯ 出 願 昭63(1988)5月20日

⑰ 考 案 者 小 山 洋 典 愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社名機製作所内

⑱ 出 願 人 株式会社名機製作所 愛知県大府市北崎町大根2番地

⑲ 代 理 人 弁理士 後藤 憲秋



## 明 細 書

### 1. 考案の名称

射出成形品の徐冷装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

独立に制御される複数の加熱部材によって徐々に温度が低下する徐冷トンネルを形成するとともに、前記徐冷トンネル内にその高温部から低温部へ取出直後の成形品を運ぶ低速のコンベアを配置したことを特徴とする射出成形品の徐冷装置。

### 3. 考案の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この考案は、射出成形品を金型から取り出した後に該成形品を徐冷するための徐冷装置に関する。

(従来技術)

従来の射出成形においては成形機から取出された成形品は通常そのまま室温によって自然冷却されるのがほとんどである。しかしながら、第3図のグラフにも図示したように、成形品は金型内で冷却されるといっても、取出直後は約80℃程度の温度を有しこれを室温(例えば20℃)で自然



冷却すると約4分程で室温まで冷却される。この冷却時に成形品は収縮を生ずるが、この収縮に差があると寸法にバラツキがでる。また、一つの成形品においても、肉厚部と肉薄部には収縮の差があるので内部歪を起こす一因ともなる。

しかるに、近年射出成形品に対して、例えば電子部品等の分野では、極めて高い寸法精度が求められるようになり、以前は10分の1mm台でよかったものが、最近では100分の1mm台までの精度が求められている。

また、特に最近のスーパーエンジニアリングプラスチックと呼ばれる特殊な性質を有するプラスチックの成形にあっては、金型温度が高いので成形品を取り出したときの外気温との差も大きく従って収縮の差による内部歪や寸法バラツキも起こりやすくなる。

(考案が解決しようとする課題)

そこで、この考案は上述のような状況に鑑みて、金型から取出した直後の成形品を徐々に冷却するための徐冷装置を提供することを目的とするもの



である。

(課題を解決するための手段)

すなわち、この考案は、独立に制御される複数の加熱部材によって徐々に温度が低下する徐冷トンネルを形成するとともに、前記徐冷トンネル内にその高温部から低温部へ取出直後の成形品を運ぶ低速のコンベアを配置したことを特徴とする射出成形品の徐冷装置に係る。

(作用)

この考案の徐冷装置によれば、金型から取り出された直後の温度の高い成形品は、徐冷トンネル内をその高温部から低温部へと徐々に通過する。そして通過中は外気温に関係なく、トンネル内で設定された温度に保たれ、ゆるやかな冷却が行われる。

(実施例)

以下、添付の図面に従ってこの考案の実施例を説明する。

添付の図面第1図はこの考案の一例を示す射出成形品の徐冷装置の斜視図、第2図は第1図のA



— A 線における断面図、第 3 図は成形品を金型から取り出した後第 1 図の徐冷装置を用いて冷却した場合と、従来通り直接外気にさらして自然冷却した場合の成形品の温度変化を表すグラフである。

第 1 図および第 2 図に図示したように、この射出成形品の徐冷装置 10 は、独立して温度設定を行うことができるように円弧状のプレートヒータ 25 が設けられた複数のヒートトンネル 21 (21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21F) が 6 つ連なって徐々に温度が低下する徐冷トンネル 20 を形成している。

そして、この徐冷トンネル 20 の内部には、成形直後の高い温度の成形品を運ぶためのベルトコンベア 30 が配置され、スピードコントローラ 31 によってトンネル内を B 方向、すなわち、高温部から低温部に向かって一定の低い速度で動くようになっている。

各ヒートトンネル 21 内の温度調節はサーモカップル 22 によって行われている。すなわち、トンネル内に配されたサーモカップル 22 の感温部



23の温度変化に伴う電気信号を読み取ったパイロメーター24が、プレートヒータ25の温度をあらかじめ設定された温度になるように調節している。図において符号26は感温部とパイロメーターをつなぐ導線である。

この実施例では、徐冷トンネル20の長さは全体で10mで、矢印B方向に向って徐々に温度が低くなるように設定されている。トンネル入口に位置するヒートトンネル21Aの温度は成形品を取り出したときと同じ温度の80℃で、矢印B方向に向って10度ずつ低く、つまりヒートトンネル21Bでは70℃、同21Cでは60℃、21Dでは50℃、21Eでは40℃、そして出口のヒートトンネル21Fでは30℃に設定され、室温との差10℃でトンネルから送り出される。

また実施例のベルトコンベア30のコンベア速度は40cm/分の低い速度に調節されており、従って成形品は25分かかって徐冷トンネル20内を通過することになる。

第3図は上述の徐冷トンネル20内を通過する



成形品が徐冷されていく状態の温度（実線）を従来の自然冷却の場合の温度（破線）と対比して示したグラフである。同図からよりよく理解されるように、従来の自然冷却では4分間で80℃の常温に急冷されるのに対し、この考案の徐冷装置使用の場合は25分かかって常温に達するまで、ゆるやかなカーブを描いて徐冷される。

なお、さらにゆっくり徐冷する必要がある場合は、高温部のトンネルを増したり、コンベアの速度を落としたりする等工夫することによって目的を達することができる。

#### （効果）

以上、図示し説明したように、この考案の徐冷装置によれば、金型から取り出した成形品は、従来の自然冷却による急冷と比べて、大変ゆっくり冷却される。従って成形品の収縮も一定になり、急冷による内部歪や寸法のバラツキといった問題はことごとく解決され、製品の品質上大変有益な考案を提供することができた。

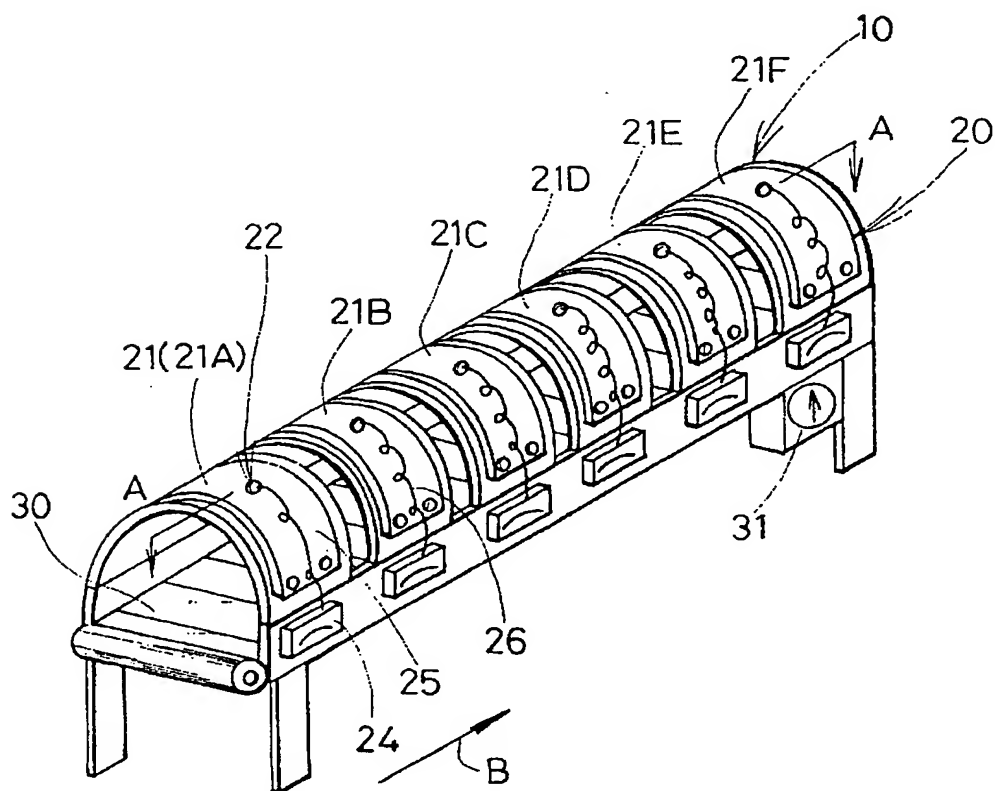
#### 4. 図面の簡単な説明



第 1 図はこの考案の一例を示す射出成形品の徐冷装置の斜視図、第 2 図は第 1 図の A - A 線における断面図、第 3 図は成形品を金型から取り出した後第 1 図の徐冷装置を用いて冷却した場合と、従来通り直接外気にさらして自然冷却した場合の成形品の温度変化を表すグラフである。

1 0 … 徐冷装置、2 0 … 徐冷トンネル、2 1 ( 2 1 A , 2 1 B , 2 1 C … 2 1 F ) … ヒートトンネル、2 2 … サーモカップル、3 0 … ベルトコンベア。

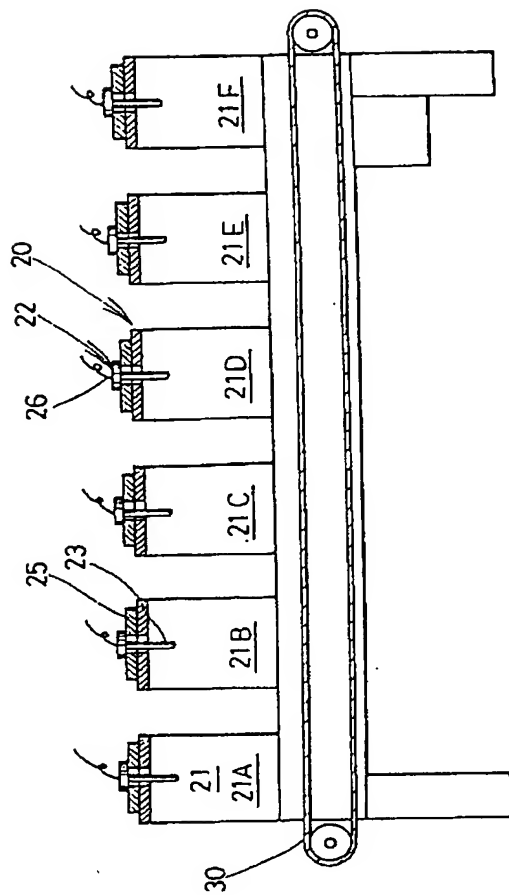
第 1 図



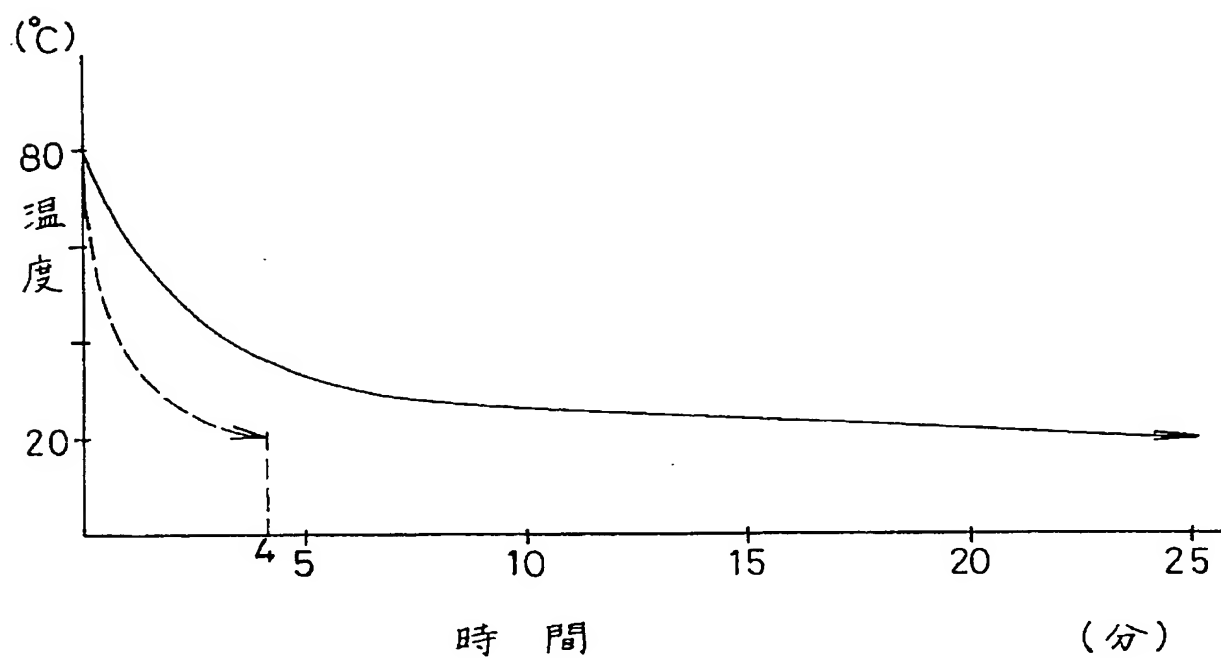
201 実開1-169

代理人 弁理士 後藤 憲 秋

第 2 図



第 3 図



203 実用1-1693

代理人 弁理士 後藤 憲 秋



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**